

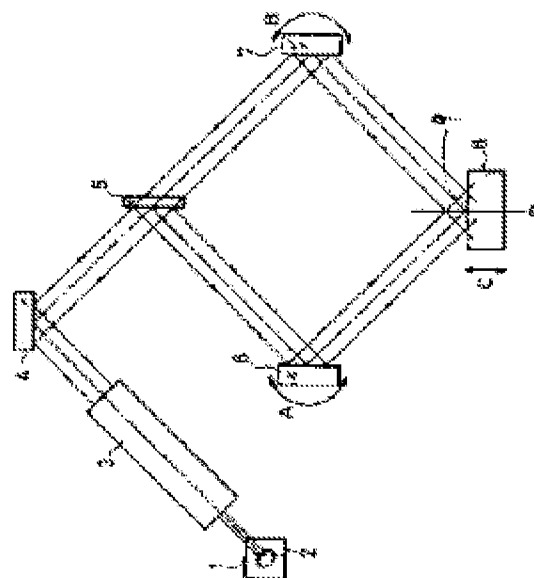
**TWO-LUMINOUS FLUX INTERFERENCE EXPOSING DEVICE**

**Patent number:** JP4163461  
**Publication date:** 1992-06-09  
**Inventor:** KAMIJO HARUO; TEZUKA YOSHIKO; MACHIDA HIROYUKI  
**Applicant:** OLYMPUS OPTICAL CO  
**Classification:**  
- **international:** **G03F7/20; G03F7/20;** (IPC1-7): G02B5/18; G03F7/20  
- **european:** G03F7/20T18  
**Application number:** JP19900290233 19901026  
**Priority number(s):** JP19900290233 19901026

*Report a data error here*

**Abstract of JP4163461**

**PURPOSE:**To reduce an occupying area and to simplify mounting and demounting of a base plate by providing a vertically moving state and locating the base sheet in the interference position of reflection light from a reflection mirror pair. **CONSTITUTION:**A plurality of reflection mirrors 2 and 4, a beam expander 3, and reflection mirror pair 6 and 7 are removable set to a base plate 9 for exposure. A luminous flux from a light source 1 is reflected upward by the mirror 2 and enlarged by the expander 3, and reflected downward by the mirror 4. Light reflected by the mirror 4 is divided into reflection light and transmission light by means of a half mirror 5. The two types of light are respectively reflected downward by means of reflection angle regulatable reflection mirrors 6 and 7, and two luminous fluxes are interfered on the base plate 9. In this case, a stage 8 is vertically moved so that the base plate 9 is located in the center of the interference position of reflection light from the mirror pairs 6 and 7. In which case, an optical member can be vertically arranged and a horizontal space is reduced, whereby an occupying space is compacted and mounting and demounting of the base plate 9 are facilitated.



.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-163461

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)6月9日

G 03 F 7/20  
// G 02 B 5/18

7818-2H  
7724-2K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭発明の名称 2光束干渉露光装置

⑯特 願 平2-290233

⑰出 願 平2(1990)10月26日

⑱発明者 上 條 晴 夫 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学工業株式会社内  
⑱発明者 手 塚 佳 子 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学工業株式会社内  
⑱発明者 町 田 博 之 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学工業株式会社内  
⑲出 願 人 オリnbas光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
⑳代 理 人 弁理士 奈 良 武

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

2 光束干渉露光装置

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 光源と、光源からの光束を上方に反射する第1の反射ミラーと、第1の反射ミラーからの光束を拡大するビームエキスパンダと、ビームエキスパンダからの光束を下方に反射する第2の反射ミラーと、第2の反射ミラーからの光束を2光束に分割するハーフミラーと、ハーフミラーで分割した2光束の光路上に位置し、2光束を干渉させるため2光束を下方に反射させる反射角度調整可能な反射ミラー対と、露光用の基板が着脱自在にセットされ、当該基板を前記反射ミラー対からの反射光の干渉位置の中心に位置させるため上下方向に移動するステージとを備えていることを特徴とする2光束干渉露光装置。
- (2) 前記ビームエキスパンダの入射側に1/2波長板が設けられていることを特徴とする請求項

1記載の2光束干渉露光装置。

- (3) 前記ステージが水平面内で回転可能となっており、このステージ上の基板の側面に光束を照射する光路が形成され、この光路内に偏光ビームスプリッタおよび1/4波長板が装入され、前記基板の側面から反射し、1/4波長板を通過した光束を受光してステージに対する基板の相対位置を検出するポジションセンサが設けられていることを特徴とする2光束干渉露光装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は水平面内の設置スペースを小さなものとする事が可能な2光束干渉露光装置に関する。

〔従来の技術〕

2光束干渉露光装置は基板に複数の微細な等間隔の平行状の干渉縞を露光することにより、回折格子の形成、精密スケールの目盛りの形成等を行うために使用されている。このため2光束干渉露光装置は従来より光源と、光源からの光束を全反射させる反射ミラーと、反射ミラーからの反射光

の光束を拡大するビームエキスパンダとビームエキスパンダからの光束を反射光と透過光との 2 光束に分割するハーフミラーと、これらの 2 光束をそれぞれ反射させて干渉させる反射ミラー対と、これらの反射光の干渉領域内で進退移動するステージとを備え、ステージに露光用の基板が装着されるようになっている。

この 2 光束干渉露光装置は、以上の構成部材が水平面内に配設されており、光束は水平面内を走行して干渉するため、基板が装着されるステージは垂直状に設けられている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、従来の 2 光束干渉露光装置は、干渉縞を形成するための光学部材が水平面内に配設されるため水平方向の占有面積が大きく、大型となっていた。また、ステージへの基板の着脱を垂直方向から行う必要があるため、その着脱操作を行いにくく、操作性が悪いものとなっていた。

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、占有面積が小さく基板の着脱も簡単に行うこ

とができる 2 光束干渉露光装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

第 1 図および第 2 図は上記目的を達成するための本発明の基本構成を示す正面図および平面図である。

水平方向に光束を出射する光源 1 と、光源 1 からの光束を上方に反射させる第 1 の反射ミラー 2 と、第 1 の反射ミラー 2 の光軸と一致するように設けられて光束径を拡大するビームエキスパンダ 3 と、ビームエキスパンダ 3 からの光束を下方に反射する第 2 の反射ミラー 4 と、第 2 の反射ミラー 4 からの反射光を反射光と透過光の 2 光束に分割するハーフミラー 5 と、反射光および透過光の光路上に設けられ、これらの光束を干渉させるため下方に反射するミラー 6、7 からなる反射ミラー対と、反射ミラー対からの反射光の干渉領域を上下方向に移動するステージ 8 と、ステージ 8 の上面に着脱自在に装着される露光用の基板 9 とを備えている。

〔実施例〕

以下、本発明を図示する実施例により具体的に説明する。この場合、各実施例においての共通の要素および第 1 図、第 2 図図示の基本構成と同一の要素は同一の符号を付して対応させることにより重複する説明を省略する。

〔第 1 実施例〕

第 3 図ないし第 6 図は本発明の第 1 実施例を示す。

第 3 図に示すように、水平、垂直方向の振動を除去する除振台 11 上に、全体架台としてのベース 12 が支持されて、このベース 12 上に各構成部材が配置されている。光源 1 は、例えばレーザ光源が使用されており、ベース 12 上の光源用架台 13 に取り付けられて、水平方向に光束を出射する。

この光源用架台 13 上には第 4 図および第 5 図に示すように、基板 9 への露光の ON、OFF を切り換えるシャッター 14 と、光源 1 からの光束の数%を反射するガラス板 15 とが取り付けられて、

反射ミラー対の各ミラー 6、7 は同一高さとなるように取り付けられることにより、ハーフミラー 5 との間に光路長が同一となっているとともに、同一の水平軸を中心に相反する A および B 方向に同一角度で回転して D 軸を中心にした干渉を行う。ステージ 8 はこのミラー 6、7 の回転に伴って移動する干渉縞の中心に基板 9 が位置するように矢印 C で示す上下方向に移動する。

このような構成では、光源 1 からの光束は第 1 の反射ミラー 2 で上方に反射し、ビームエキスパンダ 3 を通過した後、第 2 の反射ミラー 4 で下方に反射し、ハーフミラー 5 で 2 光束に分割され、その後、反射ミラー対 6、7 により折り曲げられて基板 9 に干渉縞を形成する。

〔作用〕

上記構成では、光束が垂直面内を走行するように各光学部材が垂直面内に配設されるため、設置スペースが小さくなる。また、ステージが上下方向に移動し、このステージ上に基板が装着されるため、基板の着脱操作が容易となる。

光源 1 と第 1 の反射ミラー 2 との間の光路内に挿入されている。また、ガラス板 15 からの反射光の光路上には反射光束の光量を測定する光量モニタセンサ 16 が設けられている。なお、この光量モニタセンサ 16 および第 1 の反射ミラー 2 は光源用架台 13 上の所定位置に取り付けられるものである。

かかる光源用架台 13 の隣設位置のベース 12 上には高減衰能低膨張性の鋳物により成形された定盤 17 が設けられている。定盤 17 はベース 12 上に垂直状に固定されており、この定盤 17 に第 2 の反射ミラー 4 と、ハーフミラー 5 と、反射ミラー対を構成するミラー 6, 7 と、ステージ 8 とが配設される。この場合、ビームエキスパンダ 3 は定盤 17 と光源用架台 13 とに掛け渡し状に取り付けられるものである。

また、反射ミラー対の内、透過光を反射するミラー 7 は定盤 17 に回転可能に取り付けられた回転テーブル 18 (第 3 図参照) に支持されて B 方向に回転する一方、反射光を反射するミラー 6 は

3、第 2 の反射ミラー 4、ハーフミラー 5、反射ミラー対 6, 7 が垂直面内に配設されるため、水平方向がコンパクトとなり、同方向占有面積を小さくすることができるとともに、ステージ 8 が水平方向に位置するため、ステージ 8 への基板 9 の着脱を容易に行うことができる。

また、本実施例では光源 1 からの光束の一部が光量モニタセンサ 16 に導き出されるため、光源 1 の光量を監視することができる。さらに干渉縞形成領域には光量むら測定手段 21 が進退自在に挿入されるため、干渉のための光量むらの測定もでき、正確な露光が可能となる。なお、光量むら測定手段 21 は不要の場合には、干渉領域から退避するものである。

第 7 図は本実施例の変形例を示し、ビームエキスパンダ 3 の入射側に  $1/2$  波長板 26 が取り付けられている。ハーフミラー 5 はビームエキスパンダ 3 によって拡大された光束を 2 光束に分割するが、 $1/2$  波長板 26 はビームエキスパンダ 3 への入射光束の偏光方向をハーフミラー 5 の偏光

この回転テーブル 18 との対向位置の定盤 17 に回転可能に取り付けられた回転テーブル (図示省略) に支持されて A 方向に回転する。

さらに、基板 9 が取り付けられるステージ 8 は定盤 17 に上下動可能に取り付けられた Z テーブル 19 および Y テーブル 19 に取り付けられたアングル部材 20 (共に、第 3 図参照) によって支持された構造となっており、このステージ 8 上方には光量むら測定手段 21 が進退可能に配設されている。光量むら測定手段 21 は第 6 図に示すように、アングル部材 20 の側面に取り付けられたガイドレール 22 と、ガイドレール 22 に案内されてステージ 8 への進退方向 (E 方向) に移動するスライダ 23 と、このスライダ 23 を進退移動させるシリンダ 24 と、スライダ 23 に取り付けられたセンサベース 24 と、センサベース 24 上の有効干渉範囲 F 内に位置するように配設された複数の光量むら測定センサ 25 とを備えている。

このような構成の本実施例は干渉縞を形成するための第 1 の反射ミラー 2、ビームエキスパンダ

特性に合わせるように作用する。これによりハーフミラー 5 により反射光と透過光との比 R : T を 1 : 1 に近似させることができ、干渉縞の精度が向上する。

第 8 図は本実施例のさらに別の変形例を示している。この変形例は基板のオートローダ装置 30 を付加したものであり、ベース 12 上にオートローダベース 31 が取り付けられ、このオートローダベース 31 上にストッカ 32 とオートローダアーム 33 とが取り付けられている。ストッカ 32 に基板を複数枚、多段状にストックするものであり、オートローダアーム 33 は真空吸着等により基板を保持してストッカ 32 とステージ 8 とを往復移動する。また、このオートローダ装置 30 はステージ 8 側に上下動および旋回可能な受渡アーム 34 を有している。

このようなオートローダ装置 30 はオートローダアーム 33 が未露光の基板をストッカ 32 から取り出して保持し、この保持状態で受渡アーム 34 にまで移動する。これにより、受渡アーム 34

が上昇してオートローダアーム 33 上の基板を持ち上げ、その後、180° 旋回して下降することにより基板をステージ 8 上に自動的に装填する。ステージ 8 から基板をストック 32 に戻すためには、この逆順で行われるものであり、これらのストック 32 への基板の出入れに対応するように、ストック 32 は上下に移動する。

従って、このオートローダ装置 30 を付設することによりステージへの基板の着脱を自動化することができるため、操作を省力化することができる。

#### (第 2 実施例)

第 9 図ないし第 13 図は本発明の第 2 実施例を示している。

この第 2 実施例はステージ 8 上への基板 9 の装填位置のずれを修正する機能が付加されたものであり、第 9 図に示すように、定盤 17 におけるステージ 8 との反対側には He-Ne レーザ源などの光源 41 が設けられ、この光源 41 からのレーザ光束が反射ミラー 42、43 によってステージ

このような構成では、光源 41 から出射したレーザ光束 L は反射ミラー 42、43 を介して偏光ビームスプリッタ 45 に入射する。偏光ビームスプリッタ 45 に入射したレーザ光束は同スプリッタ 45 内部で反射し、直線偏光となつて 1/4 波長板 46 方向に屈曲する。この 1/4 波長板 46 を通過した光束は円偏光となって回転状態の基板 9 の側面に達し、その側面で反射する。この反射光束は 1/4 波長板 46 で往路の偏光方向と直角な直線偏光となって偏光ビームスプリッタ 45 を通過し、反射プリズム 47 からポジションセンサ 48 の受光面に入射する。

第 12 図および第 13 図は以上の動作を示し、基板 9 が矢印 G 方向に回転しているのに対して、ポジションセンサ 48 に入射する光束は矢印 H 方向に直線移動するため、同センサ 48 により光束 L に対する基板 9 の相対位置を検出することができる。

従って、このような第 2 実施例では、干渉縞に対して、基板 9 の側面を一定の傾きに合わせるこ

とができるため、基板 9 をラフにセットしても干渉縞の露光を行うことができる。

また、ステージ 8 は第 1 実施例と同様に、アングル部材 20 に取り付けられるが、アングル部材 20 には回転テーブル 44 が取り付けられ（第 10 図参照）、この回転テーブル 44 上にステージ 8 が取り付けられることによりステージ 8 およびステージ 8 上の基板 9 は矢印 G で示すように水平面内で回転する。かかるアングル部材 20 におけるレーザ光束 L の光路上には偏光ビームスプリッタ 45 が設けられており、この偏光ビームスプリッタ 45 と基板 9 との間に 1/4 波長板 46 が設けられている（第 10 図、第 11 図参照）。

また、偏光ビームスプリッタ 45 における 1/4 波長板 46 と反対側における等距離位置には反射プリズム 47 が設けられ、この反射プリズム 47 からの反射光路上にはポジションセンサ 48 が設けられている。この場合、レーザ光束 L が基板 9 の側面を照射するように、偏光ビームスプリッタ 45 と 1/4 波長板 46 との位置が設定されるものである。

とができるため、基板 9 をラフにセットしても干渉縞の露光を行うことができる。

#### (発明の効果)

以上説明したように本発明は、干渉縞を形成するための光学部材を垂直方向に配置したため、水平方向の占有スペースが小さなコンパクトな装置とすることができるとともに、基板の着脱を容易に行うことができる。

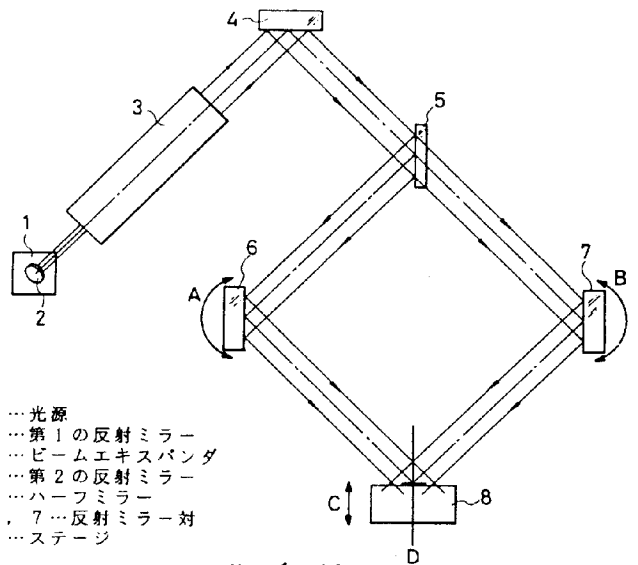
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図および第 2 図は本発明の基本構成を示す正面図および平面図、第 3 図は本発明の一実施例を示す斜視図、第 4 図および第 5 図はその要部の正面図および平面図、第 6 図(a)および(b)はそれぞれその光量むら測定手段を示す平面図および正面図、第 7 図は第 1 実施例の変形例を示す正面図、第 8 図はさらに別の変形例を示す斜視図、第 9 図、第 10 図および第 11 図は本発明の第 2 実施例を示す右側面図、正面図および平面図、第 12 図および第 13 図はその作動を示す正面図および平面図である。

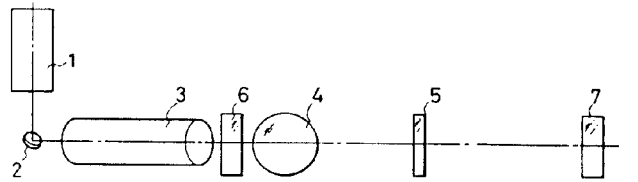
- 1 … 光源
- 2 … 第 1 の反射ミラー
- 3 … ビームエキスパンダ
- 4 … 第 2 の反射ミラー
- 5 … ハーフミラー
- 6, 7 … 反射ミラー対
- 8 … ステージ
- 9 … 基板
- 26 …  $1/2$  波長板
- 45 … 偏光ビームスプリッタ
- 46 …  $1/4$  波長板
- 48 … ポジションセンサ

特許出願人 オリンパス光学工業株式会社

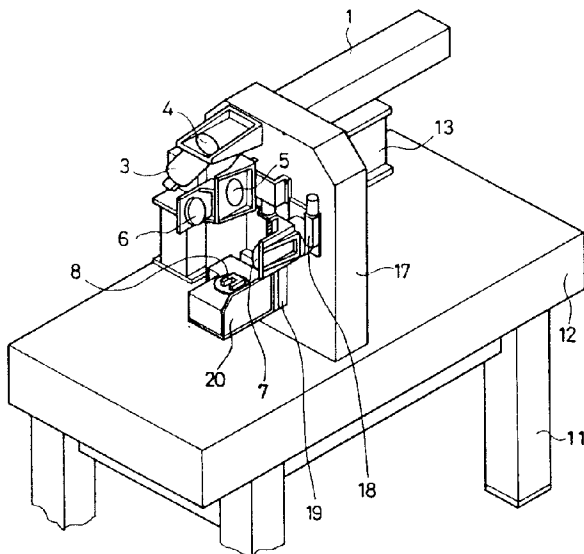
代理人 弁理士 奈良 武



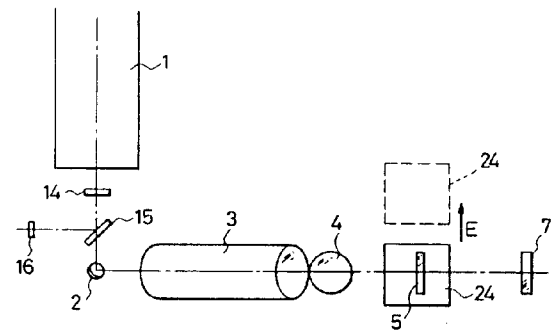
第 1 図



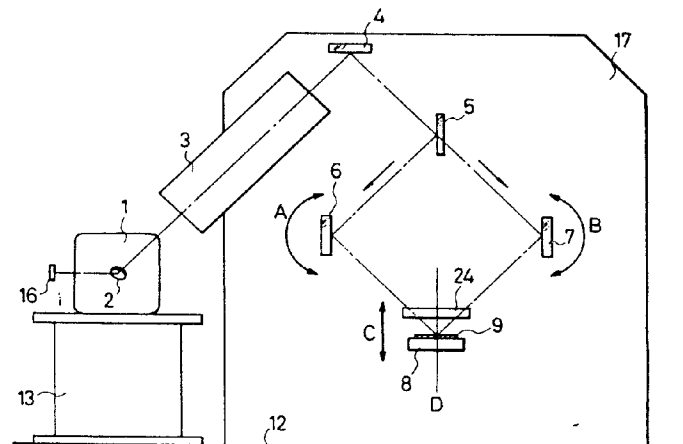
第 2 図



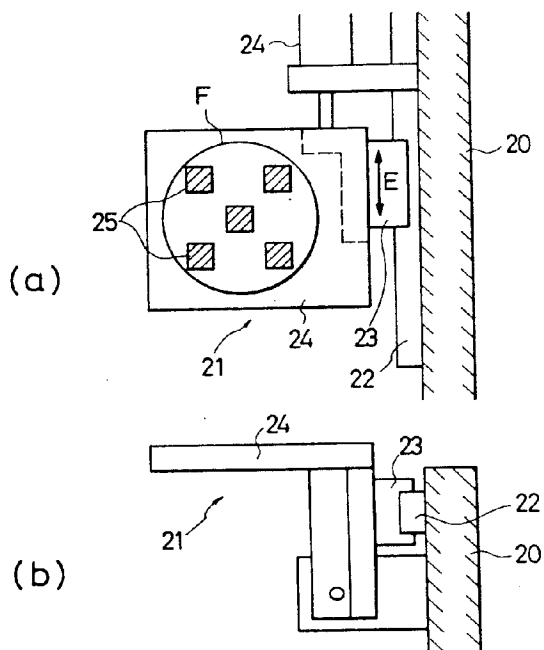
第 3 図



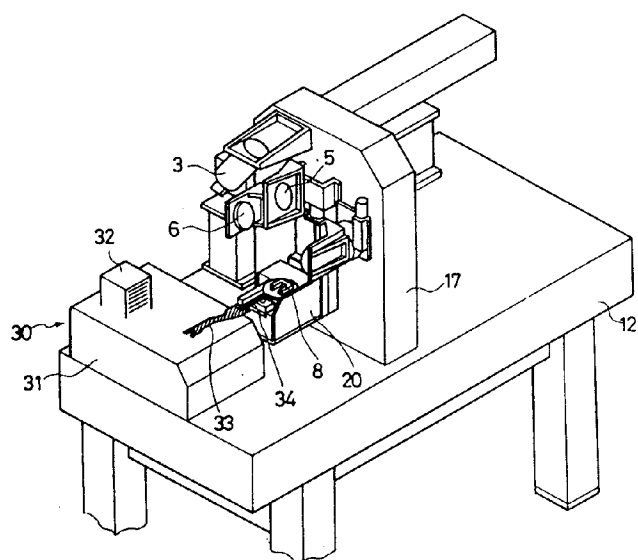
第 5 図



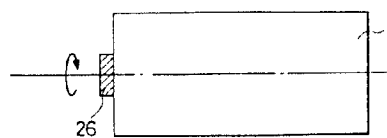
第 4 図



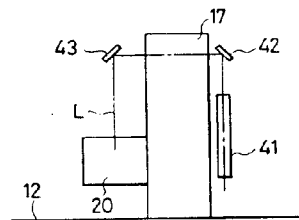
第 6 図



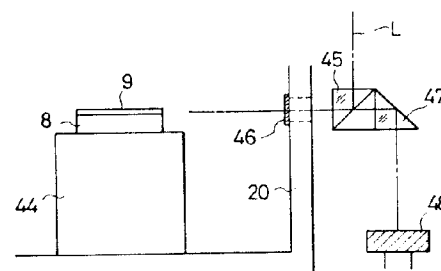
第 8 図



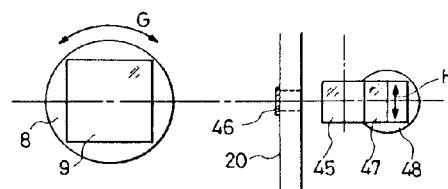
第 7 図



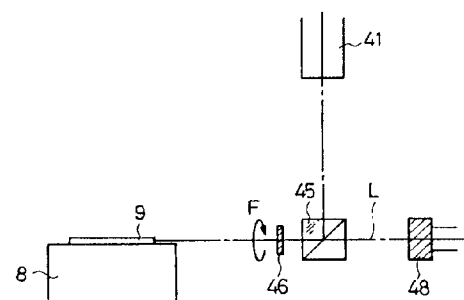
第 9 図



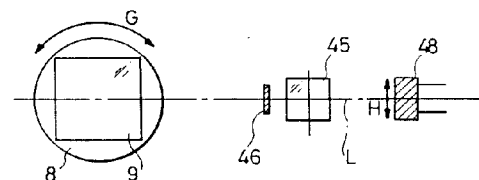
第 10 図



第 11 図



第 12 図



第 13 図